

Таким образом, после определения конструктивных параметров детали (форма и размеры) и условий её работы, в первую очередь действующих на деталь усилий, обоснованный подход к выбору материала с использованием принципа совмещения необходимого с достаточным должен осуществляться материаловедами, знающими особенности взаимосвязи состава, технологии получения и обработки, строения (структуры) и свойств материалов. Эти связи, экспериментально отработанные, и являются металлургической основой инженерных критериев выбора материалов и технологий, формирующих свойства материала в деталях (упрочняющая обработка).

Список литературы

1. Гузанов Б. Н. Основные принципы и методы оценки уровня качества машиностроительной продукции / Б. Н. Гузанов, В. В. Бухаленков // Техническое регулирование в едином экономическом пространстве: сборник статей V Всероссийской научно-практической конференции / ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет». Екатеринбург, 2018. С. 28-39.

2. Протасов В. Н. Качество машиностроительной продукции на различных стадиях уё жизненного цикла / В. Н. Протасов, О. А. Новиков, В. Г. Москва: Недра, 2012. 229 с.

3. Филиппов М. А. Методология выбора металлических сплавов и упрочняющих технологий в машиностроении: учебное пособие для студентов / М. А. Филиппов, В. Р. Бараз, М. А. Гервасьев. 2-е изд., испр. Екатеринбург: Изд-во УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. Т. 1: Стали и чугуны. 2013. 228 с.

УДК 006.86+006.91

Е. В. Кононенко, Е. В. Костикова, А. А. Санникова

E. V. Kononenko, E. V. Kostikova, A. A. Sannikova

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург*

*Ural Federal University named after the first
President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg*

ekononenko51@mail.ru, liza.kost@mail.ru, sannikova.alena23@yandex.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

PRESENT PROBLEMS OF ENSURING THE QUALITY OF MEASUREMENTS

Аннотация. *Качество измерений предполагает необходимость развития правовой и нормативной базы метрологической деятельности, постоянного обновления методов и используемых средств измерений, повышения уровня квалификации специалистов.*

Abstract. *The quality of measurements implies the need to develop a regulatory framework in the sphere of metrology, constant updating of the used methods and measuring instruments, as well as raising the level of qualifications of specialists.*

Ключевые слова: *качество измерений; методы измерений; компетентность.*

Keywords: *measurement quality; measurement methods; competence.*

Актуальность проблемы обеспечения качества определяется повышением требований научно-технического прогресса, ужесточением требований к свойствам и характеристикам продукции. Также расширение торгово-экономических связей с другими странами, предопределяет постоянное повышение качества продукции на основе конкуренции.

В современном обществе уделяется большое внимание качеству производимой продукции, предоставления услуг и выполнения процессов. Необходимым условием обеспечения и оценки качества является правильная организация измерений при осуществлении процессов производства, контроля и испытаний. Объективная информация в различных сферах деятельности основывается на измерениях и способствует принятию правильных управленческих решений и получению высококачественного продукта в целом. Недостоверные результаты измерений в итоге приводят к снижению качества и повышению риска опасных инцидентов. Вопросы обеспечения необходимого уровня качества измерений решает каждая организация.

Измерение величины представляет собой процесс экспериментального получения, а также сравнения значений, которые могут быть обоснованно приписаны измеряемой величине, или счет идентифицированных объектов. Измерение предусматривает описание величины в соответствии с предполагаемым использованием результата измерения, методики измерений и средства измерений, функционирующего в соответствии с регламентированной методикой измерений и с учетом условий измерений [1].

К основным показателям качества измерений относятся:

- точность результатов измерений, отражающая близость к нулю погрешности результата измерения;
- сходимость (повторяемость);
- воспроизводимость результатов измерений.

Практически значимой характеристикой является также быстрота получения результатов, которая зависит от выбора рациональной методики измерений, уровня автоматизации измерений и обработки полученных данных.

Процедуры, необходимые для обеспечения единства измерений, вне рамок которого нет смысла говорить о качестве измерений, законодательно установлены в статье 11 федерального закона «Об обеспечении единства измерений» [2]. Так, утверждение типа средства измерений (далее – СИ) необ-

ходимо для установления единообразных требований к поверке и обоснованного выбора СИ при разработке методик измерения.

Согласно общепринятым представлениям, решение об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений принимается Росстандартом на основании положительных результатов испытаний в целях утверждения типа, выполняемых в аккредитованных испытательных центрах. Следует отметить, что вступил в силу приказ Минпромторга России от 17 января 2019 г. № 58 «О признании утратившими силу приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 25 июня 2013 г. № 970 «Об утверждении Административного регламента по предоставлению Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии государственной услуги по утверждению типа стандартных образцов или типа средств измерений» и внесенных в него изменений», зарегистрированный в Минюсте России 11 февраля 2019 г. № 53750 [3; 4]. Не получается ли при этом, что Росстандарт лишается такого вида деятельности? Встает вопрос, что будет дальше в области утверждения типа, кто теперь будет утверждать типы СИ и стандартных образцов и вести соответствующие записи в Информационном фонде для выполнения требования федерального закона № 102-ФЗ [2].

Качество измерений определяется характеристиками системы «человек – объект измерения – средство измерения», а также экологическими показателями, характеризующими уровень вредных воздействий на окружающую среду при проведении измерений, и безопасностью обслуживающего персонала, осуществляющего измерения [5]. Это означает выход на применение целого ряда современных систем менеджмента при организации измерений.

Так, в соответствии с международным стандартом ИСО 9001:2015 организация должна постоянно определять и выбирать возможности для улучшения деятельности и осуществлять необходимые действия для выполнения требований потребителей и повышения их удовлетворенности [6]. Следовательно, нужно организовать измерения как показателей продукции и процессов, так и удовлетворенности потребителей, используя адекватные методы, средства и статистические приемы. В части организации измерений для достижения поставленной цели широко используются документ ИСО 10012 по менеджменту измерений [7], а также элементы систем экологического менеджмента, менеджмента безопасности труда и охраны здоровья [8; 9].

Для повышения качества измерений организации необходимо определить все риски и возможности, связанные с проведением измерений, применяя документы по менеджменту риска [10] и применению статистических методов контроля [11]. Это позволяет рационально подходить к выбору

средств измерений и методики измерений. Рассмотрим подобный выбор на примере измерения шероховатости.

Современные требования к продукции машиностроения, особенно при высокоточном производстве, включают обеспечение заданных параметров шероховатости поверхности, как одного из важнейших показателей качества продукции, работающей с большим износом. Шероховатость – это одна из самых важных эксплуатационных характеристик движущихся механизмов, изделий, двигателей внутреннего сгорания, от которой зависят коэффициент трения, коррозионная стойкость, износостойкость, и другие механические характеристики деталей. Шероховатость поверхностей регламентируется стандартами: ГОСТ 25142, ГОСТ 2789, ГОСТ 2.309 и оценивается двумя способами – качественным и количественным.

При проведении качественного контроля проводится сравнительный анализ поверхности рабочего исследуемого и стандартного образцов путем визуального осмотра и на ощупь. Для этого выпускаются специальные наборы образцов шероховатостей поверхностей, имеющих регламентную обработку согласно ГОСТ 9378. Каждый образец имеет маркировку с указанием показателя R_a и метода воздействия на поверхностный слой материала (шлифовка, точение, фрезерование т. д.). Используя визуальный осмотр, можно достаточно точно дать характеристику поверхностного слоя при значениях $R_a = 0,6–0,8$ мкм и более.

В основном образцы шероховатости применяются, если необходимо провести контроль шероховатости труднодоступных поверхностей, требуется оперативная оценка шероховатости детали на различных стадиях технологического процесса механообработки или нужны рабочие образцы при контроле металла и металлоизделий. Образцы шероховатости удобно использовать для проведения измерений в полях, так как хранятся в небольшом футляре и удобны в транспортировке.

Если измерения проводятся в стационарных условиях и требуется более высокая точность, то применяется количественный контроль шероховатости поверхности с использованием профилометров, профилографов или двойных микроскопов с разными принципами действия.

Профилометр представляет собой чувствительный датчик, преобразующий механическую энергию колебания измерительной головки в электрический сигнал, который усиливается и измеряется. Записанные параметры этого сигнала в точности повторяют неровности на шероховатой поверхности детали. Так, широко применяемые профилометры модели 130 предназначены для измерений параметров профиля и параметров шероховатости изделий, по системе средней линии по ГОСТ 25142 в соответствии с диапазонами

значений, предусмотренными ГОСТ 2789, и рекомендованы для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Профилографы отличаются от профилометров способом предоставления результатов. Вид графика у данного прибора – профилограммы – представляет собой кривую линию и нуждается в анализе и расшифровке. Профилометры и профилографы представляют собой специализированное оборудование, область использования которого – лаборатории и цеха крупных производств. Двойные микроскопы также представляют собой стационарное лабораторное оборудование. В последние годы развивается применение специальных лазерных методик; они находят применение, в частности, при производстве оптических деталей и систем.

Таким образом, решение задачи выбора СИ, необходимого для контроля шероховатости поверхности изделий в известных условиях, предполагает знание возможностей существующих методов и технических устройств, а также их применимости в анализируемой сфере деятельности.

Выбор оптимальных средств и методик измерений в конкретной организации остается прерогативой специалистов метрологической службы во взаимодействии с конструкторами и технологами, занимающимися разработкой изделий. Таким образом, качество измерений напрямую зависит от компетентности лиц, занимающих должности метрологов. Требования к их знаниям, навыкам и возможным видам работ подробно прописаны в профессиональном стандарте [12].

Для выполнения особо точных измерений метрологу необходимо проводить анализ возможности методов и средств измерений, уметь применять измерительное оборудование, делать правильную интерпретацию полученных результатов и иметь навык расчета погрешностей результатов измерений. В профессии метролога важен аналитический склад ума, организованность и ответственность за осуществляемую деятельность.

Важной составляющей специалиста в области метрологии и его компетенции является его образование. Для организационно-технической поддержки измерений необходимо получить среднее профессиональное образование. Чтобы выполнять функции инженера-метролога, нужно иметь высшее образование не ниже уровня бакалавра. Должности, связанные с управлением и организацией работ по метрологическому обеспечению, требуют наличия образования на уровне магистратуры или специалитета и опыта работы не менее 5 лет.

В современных условиях для обеспечения качества измерений необходимо постоянное развитие правовой и нормативной базы метрологической деятельности, своевременное обновление парка используемых средств и ме-

тодов измерений, повышение квалификации специалистов в рамках менеджмента измерений формирование у них потребности в постоянном улучшении.

Список литературы

1. *РМГ 29–2013*. ГСИ. Метрология. Основные термины и определения [Электронный ресурс]. Введен 2015–01–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

2. *Об обеспечении* единства измерений: федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

3. *О признании* утратившими силу приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 25 июня 2013 г. № 970 «Об утверждении административного регламента по предоставлению Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии государственной услуги по утверждению типа стандартных образцов или типа средств измерений» и внесенных в него изменений» [Электронный ресурс]: приказ Минпромторга России от 17 января 2019 г. № 58 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

4. *Об утверждении* Административного регламента по предоставлению Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии государственной услуги по утверждению типа стандартных образцов или типа средств измерений» [Электронный ресурс]: приказ Минпромторга от 25 июня 2013 г. № 970. Введен 2013–06–25 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

5. *ISO 45001:2018*. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс]. Введен 2018–03–12 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

6. *ГОСТ Р ИСО 9001–2015*. Системы менеджмента качества. Требования [Электронный ресурс]. Введен 2015–11–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

7. *ГОСТ Р ИСО 10012–2008*. Менеджмент организации. Системы менеджмента измерений. Требования к процессам измерений и измерительному оборудованию [Электронный ресурс]. Введен 2009–12–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

8. *ГОСТ Р ИСО 14001–2016*. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс]. Введен 2017–03–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

9. *ГОСТ Р 54934–2012*. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования [Электронный ресурс]. Введен 2013–01–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

10. *ГОСТ Р ИСО 31000–2010*. Менеджмент риска. Принципы и руководство [Электронный ресурс]. Введен 2011–09–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

11. *ГОСТ Р 50779.11–2000*. Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения [Электронный ресурс]. Введен 2001–07–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

12. *Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по метрологии»* [Электронный ресурс]: приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 г. № 526н // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

УДК 629.331:658.511.2:339.97

И. В. Носаков

I. V. Nosakov

*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет им. Н. И. Лобачевского»,
Нижний Новгород*

National Research Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod

nosakov@yandex.ru

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТА В МИРОВОМ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

A COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE PRODUCT IN THE GLOBAL AUTOMOTIVE INDUSTRY

Аннотация. В работе рассмотрены различные подходы к учету свойств и параметров при создании легковых автомобилей, выделены несколько точек зрения на оценку их потребительских качеств и конкурентоспособности.

Abstract. The paper discusses different approaches to accounting for the properties and parameters when you create cars, highlighted several points of view on the assessment of their consumer qualities and competitiveness.

Ключевые слова: конкурентоспособность автотранспортных средств; управление проектом.

Keywords: the competitiveness of motor vehicles; project management.

Вопросам создания автотранспортных средств посвятили свои труды многие отечественные и зарубежные ученые: Гольд Б. В., Ипатов М. И., Рошаль Л. Я., Великанов Д. П., Родионов В. Ф., Фиттерман Б. М., Фаробин Я. Е., Щупляков В. С., Кригер А. М., Перушов В. А., Матвеев С. С., Кравец В. Н., Михалев Б., Шамхалов Ф., Смирнов В. Н., Литвинов А. С., Ларичев О. И., Смирнов В. Н., Голубков Е. П., Поплавская Т. Н., Черкасов Ю. М., Макэлрой Дж., Илей Л., Брук Л., Харбур Дж., Донохью Дж., Ко-